

Fiche n°1 : DESCRIPTIF DU SUJET DESTINE AUX PROFESSEURS**SUJET : DÉTERMINATION DU pKa DE QUELQUES COUPLES**

Les manipulations proposées permettent de vérifier les savoir-faire expérimentaux suivants :

- réaliser une dilution
- utiliser une verrerie classique : pipette, burette, etc.
- utiliser un pH-mètre.

Remarques et conseils sur la présentation du poste de travail :

Le candidat devant choisir le matériel le mieux adapté pour réaliser une dilution, il sera bon de mettre à sa disposition un assez grand échantillonnage de verrerie.

Les mesures effectuées ne permettent d'obtenir qu'un ordre de grandeur des valeurs de pK_a , mais il sera quand même bon de vérifier avec soin l'étalonnage du pH-mètre.

Remarques et conseils sur le déroulement de l'épreuve :

Si le candidat se trompe sur le choix de la verrerie à utiliser lors de la dilution, on lui indiquera le bon matériel. Les points correspondant à cette partie ne lui seront pas attribués.

L'agitateur magnétique est à la disposition du candidat, mais son utilisation n'est pas suggérée lors de l'obtention de la teinte sensible de l'indicateur coloré.

<p style="text-align: center;">Fiche n°2 : LISTE DU MATÉRIEL</p> <p style="text-align: center;">DESTINÉE AUX PROFESSEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE</p>

SUJET : DÉTERMINATION DU pKa DE QUELQUES COUPLES**Pour un poste de travail :**

- pipettes jaugées de 5, 10, 20 mL.
- pipettes graduées.
- fioles jaugées de 50, 100, 250 mL.
- dispositif de pipetage.
- burette.
- éprouvette graduée de 100mL.
- agitateur magnétique.
- pH-mètre étalonné.
- une dizaine de béchers de 100mL.
- eau distillée.
- hélianthine ou vert de bromocrésol.
- Solutions (100mL) : **Attention, les concentrations sont très importantes pour l'obtention de valeurs correctes de pK_a**

- acide éthanoïque 1,0 mol.L⁻¹
- acide monochloroéthanoïque ou acide méthanoïque 1,0.10⁻¹ mol.L⁻¹
- ammoniac 1,0.10⁻¹ mol.L⁻¹
- acide chlorhydrique 1,0.10⁻² mol.L⁻¹
- soude 1,0.10⁻² mol.L⁻¹

Les noms et les concentrations seront indiqués sur chaque flacon.

Pour huit postes de travail :

- préparer un litre de chaque solution

Matériel supplémentaire :

Prévoir un pH-mètre de secours.

Fiche n°3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

SUJET : DÉTERMINATION DU pK_a DE QUELQUES COUPLES**But de la manipulation**

Mesurer le pK_a de quelques couples acido-basiques afin de les classer sur une échelle de pK_a.

Travail à effectuer.

Ce sujet est accompagné d'une feuille de réponse individuelle sur laquelle vous devez consigner tous vos résultats.

1 - La solution d'acide éthanóïque dont vous disposez est trop concentrée pour réaliser une mesure de pH. A l'aide des solutions et du matériel que vous avez sur votre table, vous devez fabriquer 50mL d'une solution S₁ d'acide éthanóïque de concentration $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

Avant de procéder à la fabrication de la solution :

!!! Appeler le professeur pour réaliser devant lui la dilution

2 - Mesurez le pH des solutions S₂ et S₃ mises à votre disposition, ainsi que celui de la solution S₁ que vous avez fabriquée (le pH-mètre est étalonné).

!!! Appeler le professeur pour réaliser une mesure devant lui
--

Complétez le tableau figurant sur la fiche réponse.

3 - On peut déterminer l'ordre de grandeur du pK_a d'un indicateur coloré. Lorsque le pH d'une solution est égal au pK_a de l'indicateur coloré, on obtient la teinte sensible, intermédiaire entre les deux teintes correspondant aux formes acide et basique.

Préparez deux béchers témoins, l'un contenant la solution d'acide chlorhydrique $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ (bêcher n°2), l'autre la solution de soude de même concentration (bêcher n°3). Ajoutez l'indicateur coloré dans ces deux béchers. On obtient ainsi les teintes correspondant aux formes acide et basique.

Placez dans un bêcher (n°1) environ 20mL de solution d'acide chlorhydrique $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, ajoutez quelques gouttes d'indicateur coloré.

A l'aide d'une burette, vous verserez tout doucement de la soude de concentration $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ dans le bêcher n°1 jusqu'à obtention de la teinte sensible.

Avant de commencer à verser la solution de soude :

!!! Appeler le professeur

Le passage à la teinte sensible peut être délicat à obtenir. Si vous dépassez cette zone, vous pouvez "revenir en arrière" en ajoutant un peu de solution d'acide chlorhydrique et en versant à nouveau de la solution de soude.

Mesurer le pH de la solution lorsque la teinte sensible est obtenue, et donner l'ordre de grandeur du pK_a de l'indicateur coloré.

**LE CANDIDAT DOIT RESTITUER CE DOCUMENT AU JURY
EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN**

Fiche n°4 : REPONSES DU CANDIDAT

Ville :

Établissement :

Manipulation : /12

Fiche réponse : /8

Note proposée : /20

SUJET : DÉTERMINATION DU pKa DE QUELQUES COUPLES

DOCUMENT A COMPLETER PENDANT L'EPREUVE ET A RENDRE AU JURY EN SORTANT DE LA SALLE

NOM :

Prénom :

Numéro du candidat :

Classe :

Pour les solutions utilisées lors de la manipulation, les concentrations C des espèces mises en solution sont telles que l'on peut écrire : les relations suivantes :

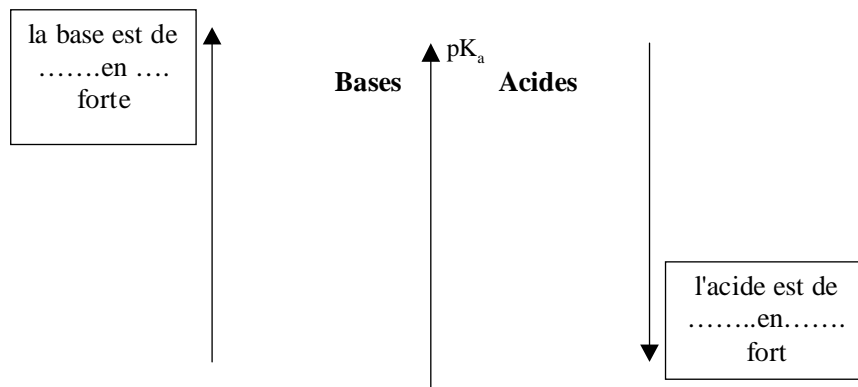
- pour les solutions acides : $pK_a = 2 \text{ pH} + \lg C$
- pour les solutions basiques : $pK_a = 2 \text{ pH} - (14 + \lg C)$

Compléter le tableau ci-dessous :

note : les valeurs obtenues expérimentalement ne donnent que l'ordre de grandeur du pKa

N° de la solution	S ₁	S ₂	S ₃
espèce en solution	CH ₃ COOH		
C (mol.L ⁻¹)	$1,0 \times 10^{-1}$	$1,0 \times 10^{-1}$	$1,0 \times 10^{-1}$
Quest. 2 : pH			
Quest. 3 pK _a			
Couple A/B			

Classer les couples sur l'axe ci-dessous :



nom et signature de l'évaluateur :

signature du candidat :

Donner l'ordre de grandeur du pK_a de l'indicateur coloré.

Fiche n°5 : GRILLE D'OBSERVATION PENDANT LA SEANCE
DESTINEE A L'EVALUATEUR

SUJET : DÉTERMINATION DU pKa DE QUELQUES COUPLES

Numéro de poste				
Nom du candidat				
Numéro du candidat				
choix du matériel de dilution 2 points				
Remarques				
Pipette 2 points				
Pipetage à partir d'une petite quantité préalablement versée dans un bécher, rinçage de la pipette avec la solution à prélever				
Utilisation d'un système de pipetage (propipette ...)				
Pipetage correct				
Démontage du système de pipetage				
Remarques				
Fiole jaugée 2 points				
Rinçage				
Ajustage au trait de jauge				
Ajout d'eau distillée				
Homogénéisation				
Remarques				
Phmétrie 3 points				
Rinçage des électrodes et séchage				
Immersion des électrodes				
Lecture				
Remarques				
Burette 1 point				
Réglage du débit				
Rinçage				
Remarques				
Autre matériel 1 point				
Agitateur				
Remarques				
Organisation de la paillasse 3 points				
Disposition des témoins				
Organisation générale				
Repérage correct des solutions				
État final de la paillasse				
Remarques				
Total				

Nom et signature de l'évaluateur :

Fiche n°6 : BAREME DESTINE A L'EVALUATEUR
--

SUJET : DÉTERMINATION DU pKa DE QUELQUES COUPLES**Notation :**

Elle s'effectue en deux parties :

- | | |
|--|------------|
| - Pendant l'épreuve : évaluation des compétences à manipuler | /14 points |
| - Après l'épreuve : lecture de la fiche du candidat | /6 points |

Total	/20 points
--------------	-------------------

Barème à utiliser pour exploiter la fiche d'observation pendant la manipulation effectuée par le candidat :

Compétences à manipuler :	14 points
----------------------------------	------------------

Barème à utiliser pour noter la fiche du candidat :♦ **Tableau à compléter :**

- | | |
|-------------------------------|---------|
| - valeurs des pH | 1 point |
| - valeurs des pK _a | 1 point |
| - couples A/B | 1 point |

♦ Classement des couples :	1 point
-----------------------------------	----------------

♦ Valeur approximative du pK_a de l'indicateur coloré	2 points
--	-----------------